

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-062459

(43)Date of publication of application : 28.02.2002

(51)Int.Cl.

G02B 6/42
 G02B 6/122
 G02B 6/30
 H01S 5/022
 H01S 5/026

(21)Application number : 2000-249995

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 21.08.2000

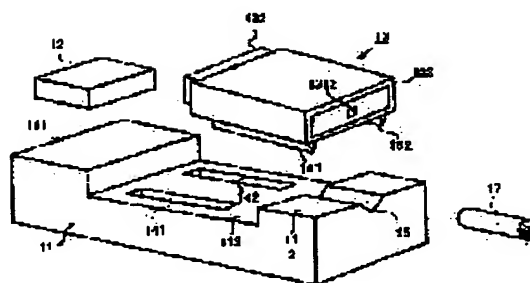
(72)Inventor : SUGIYAMA TORU
 FUSE KAZUYOSHI

(54) OPTICAL MODULE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve positioning accuracy by bringing an optical element such as a semiconductor laser and an optical waveguide into precise contact with each other.

SOLUTION: An optical waveguide 13 is constituted such that the core part 131 and the clad part 132 are formed with a flexible and transparent material and that the outer frame 133 is supported with a hard material. As a result, by forming an engaging part in the hard material area, a positioning process is facilitated. In addition, since the core part 131 and the clad part 132 can be brought into contact with a semiconductor laser 12 without damaging the end faces with each other, an optical coupling loss can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-62459

(P2002-62459A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 B 6/42

G 0 2 B 6/42

2 H 0 3 7

6/122

6/30

2 H 0 4 7

6/30

H 0 1 S 5/022

5 F 0 7 3

H 0 1 S 5/022

5/026

5/026

G 0 2 B 6/12

A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2000-249995(P2000-249995)

(22) 出願日

平成12年8月21日(2000.8.21)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 杉山 徹

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 布施 一義

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(74) 代理人 100077849

弁理士 須山 佐一

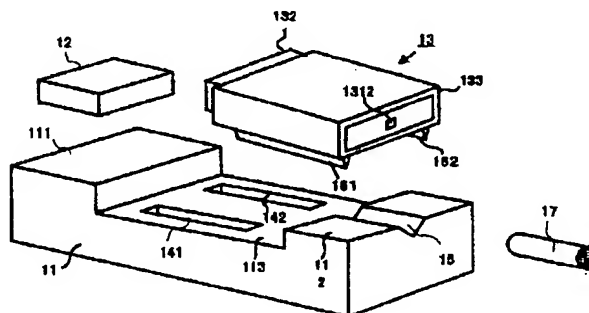
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光モジュール装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体レーザ等の光素子と光導波路を精度よく接触させることで、位置合わせ精度の向上を実現させる。

【解決手段】 コア部131とクラッド部132を柔軟性かつ透明な材料で形成するとともに、その外枠133を硬質の材料で支持した光導波路13としたことにより、硬質の材料部分に嵌合部を形成することで位置合せの工程が容易になると共に、半導体レーザ12とコア部131およびクラッド部132の端面同士が傷つく恐れなく接触させることができるので、光結合損失を低減できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一端に第 1 の光素子を、他端に第 2 の光素子をそれぞれ取着し、中央部に第 1 の嵌合部を形成した光モジュール基板と、

柔軟性で透明な材料で形成したコア部および前記第 1 の光素子からの光を通過させる両端を除く前記コア部の外周に配置した柔軟性で透明な材料で形成したクラッド、該クラッドを支持するとともに下部に第 2 の嵌合部を形成した硬質性の材料の外枠から構成してなる光導波路とを備え、

前記第 1 および第 2 の嵌合部を嵌合させることで、前記第 1 の光素子からの出射端面と前記光導波路を接触させて支持するとともに、前記光導波路を介して前記第 1 の光素子から前記第 2 の光素子までの光軸の位置合わせとなることを特徴とする光モジュール装置。

【請求項 2】 前記第 1 の嵌合部は凹部（凸部）であり、前記第 2 の嵌合部は凸部（凹部）であることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール装置。

【請求項 3】 前記第 1 の光素子の光が入射される前記光導波路の端面は、前記コア部およびクラッドの少なくとも一方が前記外枠より前記第 1 の光素子側に突出させてなることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール装置。

【請求項 4】 前記外枠は、前記クラッドの側面および底面または底面のいずれかを一方を支持したものであることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール装置。

【請求項 5】 前記第 1 の光素子の出射端面を前記光導波路側へ突出するように配置し、前記第 1 の光素子を前記光モジュール基板に実装することで、前記光素子の出射端面と前記光導波路の端面を接触したことを特徴としたことを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール装置。

【請求項 6】 前記外枠を前記光導波路の出射端面まで形成し、該出射端面の光軸上の前記外枠に第 1 の取付口を形成し、該取付口に前記第 2 の光素子を嵌合して、該第 2 の光素子の端面と前記光導波路の端面を接触してなることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール装置。

【請求項 7】 前記外枠を前記光導波路の入射端面まで形成し、該入射端面の光軸上の前記外枠に第 2 の取付口を形成し、該取付口に前記第 1 の光素子を嵌合するとともに、該第 1 の光素子の端面と前記光導波路の端面を接触してなることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール装置。

【請求項 8】 前記第 1 の光素子は、半導体レーザであり、第 2 の光素子は光ファイバであることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール装置。

【請求項 9】 スポットサイズの異なる第 1 および第 2 の光素子を光結合するための光モジュール装置において、

柔軟性で透明な材料で入射端面から出力端面まで断面積が漸次大きくなる形状に形成したコア部と、

前記入射端面から出力端面を除く外周に配置した柔軟性で透明な材料で形成したクラッドと、

前記クラッドと前記コア部を囲った硬質性の材料で形成した外枠と、

前記入射端面と対向するコア部の光軸上の外枠に形成した第 1 の取付口と、

前記出射端面と対向するコア部の光軸上の外枠に形成した第 2 の取付口と、を備え、

前記第 1 の取付口に前記第 1 の光素子を取り付けて前記該光素子と前記入射端面とを接触させ、前記第 2 の取付口に前記第 2 の光素子を取り付けて、前記第 1 の光素子から前記第 2 の光素子までの光軸の位置合わせとなることを特徴とする光モジュール装置。

【請求項 10】 前記第 1 および第 2 の光素子は、光ファイバであることを特徴とする請求項 9 に記載の光モジュール装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体レーザ、光ファイバ等の光素子を低損失で光結合するために必要な光導波路を用いた光モジュール装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、端面発光型の半導体レーザのようなスポットサイズの小さい出射端面から出射された光は、大きな広がり角を持っている、半導体レーザと光導波路を光結合することを考えると、半導体レーザの出射端面と光導波路との入射端面でのスポットサイズが等しい場合、両者が光軸方向で離れるに従って光結合の損失は大きくなる。このため両者の端面同士が接触していることが望ましいが、光導波路が硬質の材料で形成している場合、接触によって半導体レーザの端面を傷つける恐れがある。

【0003】これを回避する方法として、例えば本件出願人が先に出願した特願平 11-260710 号なる発明がある。この発明では光導波路をシリコン樹脂のような柔軟性かつ透明な材料で形成することで、半導体レーザと光導波路の接触を可能としている。

【0004】この場合、光導波路全体が柔軟性の樹脂で形成され嵌合用の凹凸部も柔軟性である場合、位置合わせの精度が低下するとともに実装時の取り扱いが難しくなるという、新たな課題が発生する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記した光導波路と基板に嵌合用の凹凸部を設け、その嵌合により位置合わせを行う実装方法では、光導波路全体が柔軟性の樹脂で形成され嵌合用の凹凸部も柔軟性である場合、位置合わせの精度が低下するとともに実装時の取り扱いが難しい。

【0006】そこで、この発明の目的は、半導体レー

ザ、光ファイバ等の光素子と光導波路を精度よく接触させることで位置合わせ精度の向上を実現させた光モジュール装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために、この発明の光モジュール装置では、一端に第1の光素子を、他端に第2の光素子をそれぞれ取着し、中央部に第1の嵌合部を形成した光モジュール基板と、柔軟性で透明な材料で形成したコア部および前記第1の光素子からの光を通過させる両端を除く前記コア部の外周に配置した柔軟性で透明な材料で形成したクラッド、該クラッドを支持するとともに下部に第2の嵌合部を形成した硬質性の材料の外枠から構成してなる光導波路とを備え、前記第1および第2の嵌合部を嵌合させることで、前記第1の光素子からの出射端面と前記光導波路を接触させて支持するとともに、前記光導波路を介して前記第1の光素子から前記第2の光素子までの光軸の位置合わせをなすことを特徴とする。

【0008】また、スポットサイズの異なる第1および第2の光素子を光結合するための光モジュール装置において、柔軟性で透明な材料で入射端面から出力端面まで断面積が漸次大きくなる形状に形成したコア部と、前記入射端面から出力端面を除く外周に配置した柔軟性で透明な材料で形成したクラッドと、前記クラッドと前記コア部を囲った硬質性の材料で形成した外枠と、前記入射端面と対向するコア部の光軸上の外枠に形成した第1の取付口と、前記出射端面と対向するコア部の光軸上の外枠に形成した第2の取付口と、を備え、前記第1の取付口に前記第1の光素子を取り付けて前記該光素子と前記入射端面とを接触させ、前記第2の取付口に前記第2の光素子を取り付けて、前記第1の光素子から前記第2の光素子までの光軸の位置合わせをなすことを特徴とする。

【0009】この手段により、光導波路のコア部とクラッド部をシリコン樹脂のような柔軟性かつ透明な材料で形成するとともに、その外枠を硬質性の材料の外枠で囲い、この外枠を光モジュール基板との第1および第2の嵌合部とを嵌合させることにより、光素子と光導波路の端面同士が傷つく恐れなく接触させるとともに、確実な位置合わせが可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、この発明の第1の実施の形態について説明するための分解斜視図である。11は光モジュール基板、12は半導体レーザ、13は光導波路、141、142は凹部、15は凹溝、161、162は凸部である。光モジュール基板11の長手方向の両側には、段部111、112を形成する。段部111に半導体レーザ12を取着する。光モジュール基板11の中央部上面部113には、長手方

向に平行な凹部141、142を形成する。また、段部112には凹溝15を形成する。

【0011】光導波路13は、図2に示すようにコア部131とその周辺に形成されたクラッド部132およびこれらコア部131、クラッド部132を収納する外枠133とから構成する。コア部131とクラッド部132は、シリコン樹脂のような柔軟性かつ透明な材料で、外枠133は硬質の材料でそれぞれ形成する。光導波路13は半導体レーザ12から出射された光を、スポットサイズを変換し光ファイバ17に低損失で光結合するためのものである。

【0012】コア部131は、入射端面1311が水平方向に広く垂直方向に狭い幅形状とし、これより出射端面1312まで水平方向は幅が漸次狭く、垂直方向は幅やや厚くなるテーパ形状にしてある。また、コア部131は、入射端面1311、出射端面1312のそれぞれを残してクラッド部132に囲まれる状態で形成する。

【0013】外枠133は、コア部131の入射端面1311、出射端面1312を開放する形状とし、クラッド部132は、外枠133に対して光軸方向に突出した突出部1321が得られる状態に形成する。また、外枠133の下面には、凹部141、142に嵌合可能な光導波路13の光の放射方向に沿ったほぼ平行で凸部161、162を形成する。凹溝15には、光ファイバ17の一端が取着される。

【0014】ここで、実装について説明する。まず、光モジュール基板11に半導体レーザ12を実装し電気配線を行う。半導体レーザ12は、例えば、光モジュール基板11の段部111と半導体レーザ12にマーカを形成しておき、画像マッチングにより位置合わせを行う。

【0015】次に光導波路13を光モジュール基板11に実装する。光導波路13の下面に設けた凸部161、162と光モジュール基板11上の凹部141、142の嵌合により光導波路13を配置した後、光導波路13を半導体レーザ12側に移動し端面同士が接触した位置で光導波路13を接着剤で固定する。

【0016】次に光ファイバ17を基板11に実装する。光ファイバ17を凹溝15に嵌合させた後、光ファイバ17を光導波路13側に移動し、光導波路13の出射端面1312と光ファイバ17の端面を接触させた状態で、光ファイバ17を接着剤で固定する。

【0017】このような実装によりモジュール化された後の側面図を図3に示す。光導波路13は、凹凸の嵌合によって光モジュール基板11に搭載することで位置合わせが不要になるとともに、半導体レーザ12の端面と光導波路13を傷つけることなく接触することが可能となる。これにより、半導体レーザ12から出射される光の広がり角が大きい場合でも端面同士を接触させることで、低損失で光導波路13に光結合することが可能となる。

【0018】この実施の形態では、コア部とクラッド部を柔軟性かつ透明な材料で形成するとともに、その外枠を硬質の材料で支持した光導波路としたことにより、半導体レーザとコア部およびクラッド部の端面同士が傷つく恐れなく接触することができ光結合損失を低減できる。また、光導波路を基板に実装する際、凹凸の嵌合により位置合わせするが可能となり位置合わせに要する工程を削減できる。

【0019】ところで、光導波路13の出射端面1312から光ファイバ17側へ出射される光の広がり角が小さい場合には、光導波路13と光ファイバ17は、接触していなくても光結合ロスに与える影響は小さいが接触していたほうがより好ましい。図1の光導波路13では硬質の材料で形成した外枠133がクラッド132の上面、下面および側面を覆っているが、外枠133は、図4のように下面と側面のための外枠4133でも良いし、図5のように下面のための外枠5133でも良い。

【0020】図6は、この発明の第2の実施の形態の要部の光導波路を透視して示した斜視図であり、図7は、この光導波路がモジュール化された状態の側面図である。この実施の形態と第1の実施の形態との違いは、シリコーン樹脂のような柔軟性かつ透明な材料のコア部とクラッド部は、硬質の材料の外枠に対して光軸方向で突出していない点にあり、図2と同一部分の構成部分には同一の符号を付して説明する。

【0021】すなわち、光導波路13を用いた光モジュールの側面図を示す。図7では半導体レーザ12を、光モジュール基板11に対して光導波路13側にaの幅突き出して実装しておくことで、光導波路13と半導体レーザ12の端面同士を接触することが可能となる。

【0022】この実施の形態の場合、コア部131とクラッド部132を外枠に対して光軸方向で突出させず、半導体レーザ12を光導波路13により近付けた位置で光モジュール基板11に取り付ける構成としたことにより、第1の実施の形態と同一の効果を奏する。

【0023】図8は、この発明の第3の実施の形態の要部の光導波路を透視して示した斜視図である。この実施の形態と第2の実施の形態との違いは、コア部131とクラッド部132の突出した部分の先端を鋭角にした突出部81とした点にあり、図6と同一部分の構成部分には同一の符号を付して説明する。

【0024】この実施の形態の光導波路13を用いる場合は、図9に示すように半導体レーザ12の出射端面に、光導波路13の突出部81と嵌合させる寸法管理された溝部91を形成する。

【0025】図10に、この実施の形態の光導波路を用いた光モジュールの側面図を示す。光導波路13と半導体レーザ12の端面部分を嵌合により位置合わせすることで、より高精度な位置合わせが可能となる。

【0026】なお、図8ではクラッド部132の突出部

81の先端で鋭角になっているが、コア部131のみがクラッド132に対し突き出した構造とし、突出されたクラッド132を溝部91に嵌合する構造としても、より高精度な位置合わせの実現が可能となる。

【0027】図11は、この発明の第4の実施の形態の要部の光導波路を透視した状態の斜視図であり、図12は、この光導波路がモジュール化された状態の側面図である。この実施の形態と第1の実施の形態との違いは、外枠133を光導波路13の出射端面1312より突出させ、その突出部分の出射端面1312の延長線上の外枠133に光ファイバ17を取り付ける取付口134を形成した点にある。

【0028】光ファイバ17を光導波路13に取り付けることで、光モジュール基板11に対する光導波路13の位置が変わっても、光ファイバ17と光導波路13の位置関係には影響しない。

【0029】この実施の形態では、コア部131の出射端面1312と外枠133に形成された取付口134との寸法管理が容易になることから、光ファイバ17と光導波路13の位置合わせが容易となる。

【0030】図13は、この発明の第5の実施の形態の要部の光導波路を透視した状態の斜視図であり、図14は、図13の光導波路がモジュール化された状態の側面図である。

【0031】この実施の形態の光導波路13では、正方形の入射端面1311から出力端面1312まで漸次断面積を大きくした形状のコア部131とその入射端面1311と出力端面1312を除く面にクラッド部132を配置し、その周囲を外枠133で囲う。コア部131とクラッド部132は、それぞれシリコーン樹脂のような柔軟性かつ透明な材料で形成し、外枠133は硬質性の材料で形成する。

【0032】外枠133の両側のコア部131の光軸の延長線上には、入射端面1311に対向した取付口135と出力端面1312に対向した取付口136をそれぞれ形成する。取付口135には、一端にレーザ等の発光手段からの光が発生された光ファイバ121の他端面と入射端面1311を接触させて取り付け、取付口136には光ファイバ171をそのその端面と出力端面1312を対向させて取り付ける。

【0033】これにより、スポットサイズの違う2種類の光ファイバ121、171を光結合できる光導波路13を介して実現できる。このとき、コア部131とクラッド部132は、シリコーン樹脂のような柔軟性かつ透明な材料で形成されているため、光ファイバとの端面同士が傷つく恐れなく接触することができるので光結合損失を低減できる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の光モジュール装置では、光導波路を柔軟性かつ透明な材料で形

成し、光導波路の周辺を硬質の材料で囲うことにより硬質の材料部分に嵌合部を形成することで位置合せの工程が容易になると共に、半導体レーザ等の光素子と光導波路の端面同士が傷つく恐れなく接触することができるので光結合損失を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 の実施の形態について説明するための分解斜視図。

【図 2】図 1 の要部を透視した状態の斜視図。

【図 3】図 1 が組み立てられた状態を側面から見た側面図。

【図 4】図 1 の光導波路の変形例について説明するための斜視図。

【図 5】図 1 の光導波路の他の変形例について説明するための斜視図。

【図 6】この発明の第 2 の実施の形態の要部を透視した状態の斜視図。

【図 7】図 6 の光導波路がモジュール化された状態を側面から見た側面図。

【図 8】この発明の第 3 の実施の形態の要部を透視した状態の斜視図。

【図 9】図 8 の光導波路と半導体レーザについて説明するための側面図。

【図 10】図 8 の光導波路がモジュール化された状態を側面から見た側面図。

【図 11】この発明の第 4 の実施の形態の要部を透視した状態の斜視図。

【図 12】図 11 の光導波路がモジュール化された状態を側面から見た側面図。

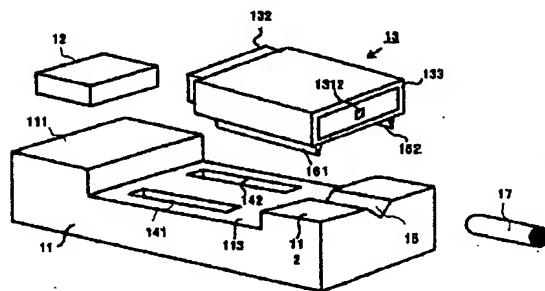
【図 13】この発明の第 5 の実施の形態の要部を透視した状態の斜視図。

【図 14】図 11 の光導波路がモジュール化された状態を側面から見た側面図。

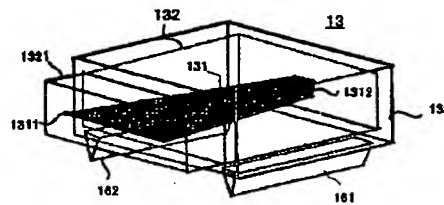
【符号の説明】

11…光モジュール基板、12…半導体レーザ、13…光導波路、131…コア部、1311…入射端面、1312…出射端面、132…クラッド部、133、4133、5133…外枠、141、142…凹部、15…凹溝、161、162…凸部、17、121、171…光ファイバ、81…突出部、91…溝部、134～136……取付口。

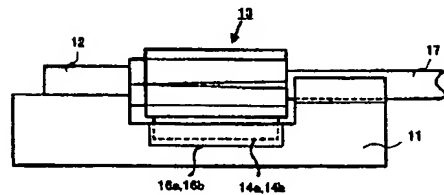
【図 1】



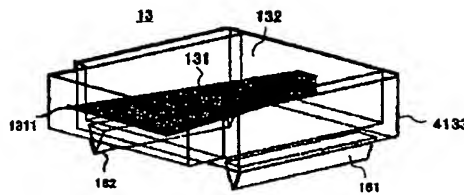
【図 2】



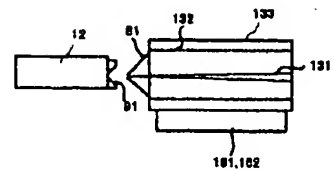
【図 3】



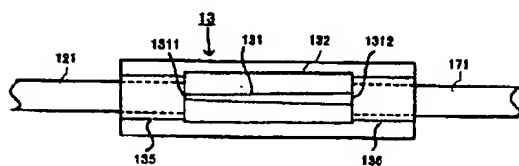
【図 4】



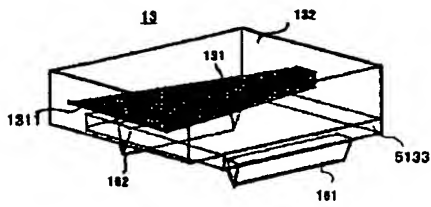
【図 9】



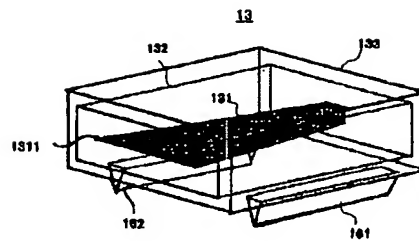
【図 14】



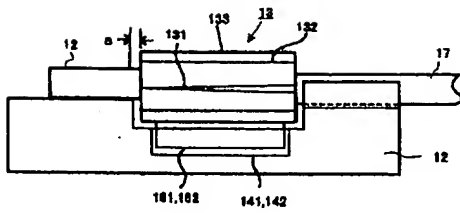
【図5】



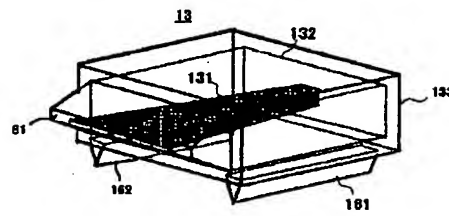
【図6】



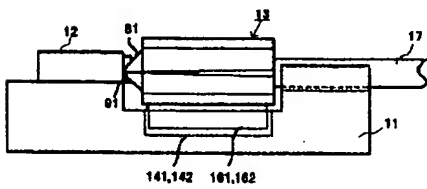
【図7】



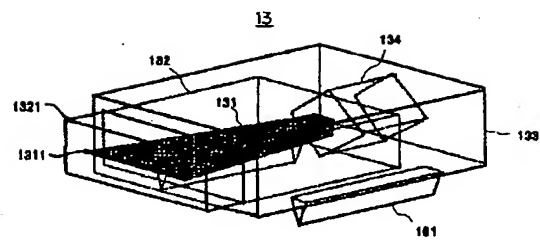
【図8】



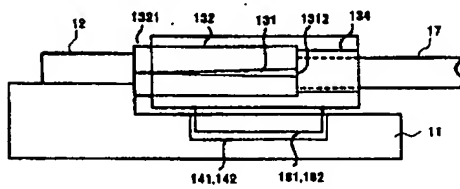
【図10】



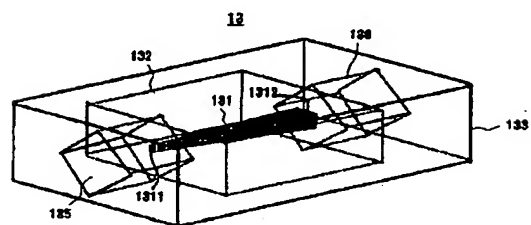
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H037 AA01 BA02 BA24 BA31 CA34
DA02 DA12
2H047 KA04 KA13 MA05 MA07 PA24
QA05 TA32
5F073 AB15 AB21 AB28 FA06 FA11
FA23